

脑卒中后痉挛肌注射肉毒毒素的超声及电刺激与单独电刺激两种定位方法的比较

杨远滨¹ 张 倩² 王 萍² 杜巨豹¹ 屈亚萍¹ 朱 琳¹ 宋为群¹ 王茂斌¹

摘要 目的:在肉毒毒素注射治疗卒中后下肢痉挛中,比较超声+电刺激与单独电刺激定位两种方法的效果。**方法:**选取 40 例脑卒中后偏瘫的患者,伴有一侧肢体痉挛,下肢以踝跖屈肌群痉挛为主,改良 Ashworth 评分(MAS)2 级 12 例,3 级 20 例,4 级 8 例,按分级随机分入 A、B 两组,每组各级评分的人数相等,每组 20 例,分别给予小腿三头肌及胫后肌 A 型肉毒毒素注射治疗,A 组以电刺激加超声引导下定位,B 组单独以电刺激定位。注射后立即进行疼痛 VAS 评分,并于注射后 2 周对比 MAS 评分、步行速度。数据采用方差分析和 *t* 检验。**结果:**肉毒毒素注射后,小腿踝跖屈肌群 MAS 评分,A 组为 0.8 ± 0.70 ,B 组为 1.4 ± 0.94 ;步行速度 A 组 $0.36 \pm 0.13\text{m/s}$,B 组 $0.27 \pm 0.12\text{m/s}$;VAS 疼痛评分,A 组 5.71 ± 1.04 ,B 组 6.66 ± 1.32 ,经 *t* 检验,差异有显著性($P < 0.05$)。**结论:**应用在超声引导下加电刺激定位进行注射与以往常规单独电刺激定位进行注射相比,前者缓解肌张力的效果好,定位更加准确,避开血管、神经,减少出血,特别适用于儿童及疼痛敏感的患者,尤其是深部肌肉定位注射。

关键词 脑卒中;痉挛;A 型肉毒毒素;超声波引导;电刺激定位;注射

中图分类号:R743.3, R454.1 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2008)-10-0903-03

Comparison between ultrasound combined with electrical stimulation-guidance and electrical stimulation-directing BTX-A injection in poststroke patients with spasticity/YANG Yuanbin, ZHANG Qian, WANG Ping, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2008, 23(10): 903-905

Abstract Objective: To compare two localization methods between ultrasound (US) guidance combined with electrical stimulation (ES) directing and electrical stimulation-directing BTX-A injection in poststroke patients with spasticity. **Method:** Forty patients with spastic hemiplegia after stroke were involved. According to Modified Ashworth Scale (MAS) the patients included 12 cases at grade 2, 20 at grade 3 and 8 at grade 4. All patients were separated into two groups randomly: Group A for US combined with ES guidance (20 cases); Group B for ES directing (20 cases). Muscle triceps surae and tibialis posterior of patients in each group were injected by different localization methods. VAS was assessed as soon as BTX-A injection finished for each patient; MAS and step velocity were evaluated after two weeks. Data were analyzed by Mean Square and *t* test. **Result:** The average MAS scores were 0.8 ± 0.69585 (group A) and 1.4 ± 0.94032 (group B) respectively. The average step velocity were $0.36 \pm 0.13\text{m/s}$ (Group A) and $0.27 \pm 0.12\text{m/s}$ (Group B) respectively. The VAS scores were 5.705 ± 1.044 (group A) and 6.660 ± 1.320 (group B) respectively. There was significant difference between two groups. **Conclusion:** BTX-A injection localized by US combined with ES is more accurate than by ES only, can get maximum effects in relieving poststroke spasticity with less pain, bleeding and avoid nerve injury during injection procedure, and is especially beneficial for children and adults who are sensitive to pain and for deeper muscles BTX-A injection.

Author's address Department of Rehabilitation Medicine, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100053

Key words stroke; spasticity; BTX-A; ultrasound guidance; electrical stimulation directing; injection

能够较长时间缓解脑卒中后肌痉挛的治疗方法包括口服药物、肉毒毒素注射、周围神经酚或无水乙醇毁损阻滞、Baclofen 泵、手术,而肉毒毒素注射因其局部作用,相对安全、快速的效果,得以在全球范围内广泛应用,其疗效好坏除与患者本身因素相关外,受其注射技术的影响,尤其对痉挛靶肌的选择和定位很重要^[1]。目前国内主要定位方法以徒手、电刺激、肌电图为主^[2-3],超声定位报道尚少^[4]。本研究将超声加电刺激与电刺激定位进行比较,观察联合应用定位与单独刺激器定位的效果的差别。

1 资料与方法

1.1 病例资料

本研究的 40 例患者均选自 2006 年 12 月—2008 年 3 月宣武医院康复科门诊就诊或住院患者,经临床诊断均为卒中后偏瘫(包含 MRI 及 CT 影像学资料证实)伴肌痉挛,排除其他合并肌张力障碍的

1 首都医科大学宣武医院康复医学科,100053

2 首都医科大学宣武医院超声科

作者简介:杨远滨,女,硕士,副主任医师

收稿日期:2008-04-23

疾病,关节无明显挛缩,以往无肉毒毒素注射史,或服用巴氯芬但效果不佳者。下肢踝跖屈肌群肌张力改良 Ashworth 评分 2 级 12 例,3 级 20 例,4 级 8 例。(为统计方便按 1.4 的方法记录)^[9],病程 1—10 个月,年龄 30—60 岁,男 32 例,女 8 例。将患者按 Ashworth 评分等级随机分入 A 组(超声加电刺激器定位组)和 B 组(电刺激器定位组),具体情况如下:每组均有 2 级 6 例,3 级 10 例,4 级 4 例。

1.2 药品和仪器

本研究采用 BTX-A 由兰州生物制品研究所生产的冻干粉剂,每支含 BTX-A 100 IU, -5℃—20℃ 避光保存,以生理盐水稀释为 50IU/ml 浓度使用。

注射仪器:德国贝朗公司生产神经电刺激器及绝缘针。刺激器电流强度 0—5mA,脉冲时间有 0.1ms、0.3ms 或 1.0ms 三档可调,脉冲频率 1—2Hz。

定位超声仪:采用 LgBook 型超声诊断仪(美国 GE 公司),超声仪配有定位架,平面浅表器官超声探头,频率 7.5MHz。横切时呈圆形中强回声,纵切面低回声。

1.3 注射方法

药物注射由同一人完成,超声定位由同一位超声科医师进行,评估由 1 位 5 年以上康复临床工作经验的医师完成。

1.3.1 药物剂量及阻滞点: 每组先根据痉挛程度及个体身体体形大小,肌肉的粗壮程度取一个总量,一般剂量不超过 500U,然后运用肌肉构筑学原理决定肌群中每块肌肉的药物剂量及注射点数。小腿三头肌,据国人腓肠肌内侧头的肌重和生理横切面积分别是外侧头的 1.46 倍和 1.66 倍,内侧头产生的张力大于外侧头,比目鱼肌的生理横切面积是腓肠肌的 1.4 倍,比目鱼肌能够产生更大的张力。据此将腓肠肌内侧头的剂量高于外侧头 20%,而比目鱼肌的剂量高于腓肠肌 20%^[6-7]。

1.3.2 定位注射: A 组注射定位:患者于俯卧位下或半侧俯卧位下,常规碘伏消毒后,以无菌手套套住超声声头,无菌利多卡因凝胶作为耦合剂涂于声头上,即可起到耦合剂作用,又可麻醉局部皮肤,减轻穿刺的疼痛,超声引导下,按解剖结构探测到所选肌肉后,根据超声测得的肌肉长度、厚度(横切面积)决定注射的位置和深度,并做标记。然后在超声直视下,从标定的注射位点,以神经刺激针穿刺进入,进一步确认位置的正确性,至最小电流引起肌肉最大收缩时,即可推药。B 组注射定位:根据肌肉解剖体表投影区,将刺激器阴极置于对侧拮抗肌上,以阳极刺激针在投影区内穿刺后,反复寻找,直至以最小电流引

起肌肉最大收缩的位置即是阻滞点,将电流调低为 0.5mA 以下,即可推药。

1.3.3 功能训练及矫形支具: 肉毒毒素注射后 24h 立即牵伸痉挛肌肉并进行功能训练,同时矫形支具对抗痉挛,电刺激治疗。

1.4 观察指标

1.4.1 改良 Ashworth 评分(MAS): 肌张力分级标准采用改良 Ashworth 测定法对两组患者治疗前、治疗后 2 周的小腿踝跖屈肌群肌张力进行评估。改良 Ashworth 测定法将肌张力由低到高分分为:0,1,1+,2,3,4 级,本研究为统计方便,参照 Bohannon 和 Smith 的方法^[9]将改良评分等级分为:0,1,2,3,4,5 级,即将原 1+ 级改为 2 级,以此类推。

1.4.2 疼痛评价: 以 VAS 视觉评分对两组患者于注射后立即进行疼痛评定:0 为完全无痛,10 分为难以忍受的剧痛^[8]。

1.4.3 步速: 注射前、及注射后 2 周,以秒表记录行走 10m 所需时间,并计算出步速。

1.5 统计学分析

本研究所得数据以 SPSS11.1 进行统计学处理,计量资料采用方差分析及 *t* 检验。

2 结果

见表 1。肉毒毒素注射治疗后 2 周改良 Ashworth 评分,A 组评分与 B 组评分比较,差异有显著性($P<0.05$);VAS 疼痛评分,A 组评分与 B 组评分比较,差异有显著性($P<0.05$)见表 1。说明治疗后,A 组较 B 组痉挛缓解明显,注射中疼痛方面,A 组轻于 B 组。两组治疗前后步行速度的比较,经方差齐性检验,两组方差齐,故用 *t* 检验。治疗前 A、B 两组步行速度差别不显著($P>0.05$);治疗后两周,A、B 两组步行速度比较,差异有显著性($P<0.05$)。

表 1 两组治疗后 MAS 评分及 VAS 评分的比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	改良 Ashworth 评分	VAS 疼痛评分	步行速度(m/s)	
			治疗前	治疗后 2 周
A 组(超声+刺激器)	0.8±0.70	5.71±1.04	0.24±0.14	0.36±0.13
B 组(刺激器)	1.4±0.94	6.66±1.32	0.23±0.13	0.27±0.12
<i>t</i> 值	2.29	2.54	0.24	2.15
<i>P</i> 值	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05

3 讨论

肉毒毒素注射定位方法包括:按解剖徒手定位、肌电图(表面肌电图、针极肌电图)、电刺激器、X 线透视、CT、超声定位,每种方法均有其优缺点。徒手触摸对于表面肌肉定位相对有利,但无法对深部肌肉进行定位;表面电刺激也只能对表浅的肌肉的运动点进行定位;肌电图定位,通过运动单位电位数判

断受累的肌肉及痉挛的程度, 确定针电极应该放置的靶肌的位置, 但是在被动活动的靶肌和非靶肌的随意主动活动中缺乏运动单位的活动, 而主缩肌和拮抗肌的共同收缩可能混淆肌电图对痉挛肌的评定和判断。电刺激更适合不愿意或不能随意收缩肌肉的患者, 电刺激能准确定位于神经肌肉较密集的区域, 即运动点^[1,9-10]。

超声为无创的、能够在可视情况下穿刺的方法, 尤其对深部的、较小的肌肉定位有意义。超声纵切位时, 可探及肌肉长轴影像, 确定所选肌肉(图 1—2, 见前置彩色插页), 及与周边神经血管关系; 横切时可探及肌肉短轴影像, 确定进针方向和预定位置, 准确避开周边神经血管, 避免药物误注入血管和邻近其他的非靶肌, 而出现意外或非预期的后果^[11-12]。注射中, 可观察到针尖所在靶肌内的位置, 能看到药物弥散的情况, 但是因为肌肉重叠、并非平行排列, 且超声与注射针之间角度的问题(除非超声的探头上可嵌入注射器, 始终保持与声头平行), 尤其当不熟悉解剖位置的情况下, 以普通注射针穿刺仍有可能误将邻近肌肉作为靶肌进行注射, 而以肌内电刺激针穿刺, 超声直视下可见靶肌收缩, 若刺中其他肌肉, 则见别的肌肉收缩, 进一步增加定位靶肌的准确性。超声对靶肌及层次定位较好, 而不能确定运动终板的具体部位, 即对肌肉具体运动点的定位仍有局限, 当运动终板因为肌肉形状不同, 而呈现不同的分布形态时, 肌内电刺激不失为好的补充。就小腿三头肌、胫后肌而言, 按照有关文献报道: 胫后肌属单羽肌, 运动终板沿着肌肉的纵向密集排列, 比目鱼肌属多羽肌, 运动终板弥散分布, 而腓肠肌属双羽肌, 运动终板也沿肌肉纵向排列, 且经解剖学发现, 小腿三头肌, 各肌肉的运动点按肌肉的纵向排列, 在最高处运动点(相对于与股骨内、外上髁连线间的距离)和最低运动点之间的有一个相对的密集分布范围^[13], 也就是说, 小腿三头肌运动终板虽然不像肱二头肌样典型的分布在肌腹中间带, 但是仍然有相对集中的区域, 所以, 我们注射时, 配合肌内电刺激定位会更加准确。在注射中我们也发现, 超声定位的肌肉层次内, 并不是针尖到达视屏所见的中心部位就引起肌肉收缩, 而是要在附近区域适当寻找后才能得到, 我们考虑这可能正好与肌肉的不同形态造成不同的运动终板分布有关, 在超声正确找到靶肌同时, 肌肉内电刺激尽量定位到运动终板的位置, 即最小刺激引起最大肌肉收缩, 注射后达到好的效果, 另外, 我们采取沿靶肌纵向多点注射而不是单点注射, 使药

物弥散范围更宽, 也提高了治疗的效果。从以上痉挛的评分及步行速度的改善上也反映出来。由于肉毒毒素注射, 不能事先应用局麻药, 故穿刺中反复寻找靶点会引起疼痛, 尤其对于有意识障碍、不能配合及疼痛耐受差的患者、儿童治疗较为棘手。从以上结果看出, 超声加刺激器定位较单独用刺激器注射定位疼痛程度轻, 因为超声定位可减少穿刺的次数及时间, 避免对其他组织的误刺造成损伤而引起的疼痛, 利于这类患者的治疗。此外, 注射中的超声图像还可以储存和打印, 以便后期对照治疗结果进行评价分析。其缺点是, 设备成本较高, 需要超声专业医师参与并协作。在本研究的临床操作中, 将无菌利多卡因凝胶作为耦合剂涂于声头上, 即可起到耦合剂作用, 又可麻醉局部皮肤, 减轻穿刺的疼痛, 较注射中以生理盐水代替耦合剂^[4]的方法更为简便、巧妙。康复医师应根据患者的实际情况选用不同的定位方法或多种方法结合, 以达到使用尽量小的剂量药物, 取得较好的治疗效果。

参考文献

- [1] Mayer NH, Simpson DM (eds). Spasticity; Evaluation, Management and the Role of Botulinum Toxin [M]. New York: We Move, 2002. 131—133.
- [2] 刘建军, 纪树荣, 胡莹媛, 等. 应用绝缘针注射肉毒毒素缓解脑瘫患儿肌痉挛的疗效分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25(11): 669—671.
- [3] 余明, 黄光, 付明, 等. 肌电图引导下 A 型肉毒毒素治疗脑卒中肢体痉挛疗效观察[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(2): 742—743.
- [4] 窦祖林, 欧海宁, 沈建虹, 等. 超声引导下的肉毒毒素注射对脑卒中肌痉挛的效果观察[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(3): 219—221.
- [5] Wade DT. Measurement in Neurological Rehabilitation[M]. Oxford University Press, 1996: 162.
- [6] 薛黔, 李名扬, 李志义. 小腿三头肌构筑学研究[J]. 解剖学报, 1995, 26(1): 1—4.
- [7] 杨远滨, 屈亚平, 王茂斌. 肌构筑学原理在 A 型肉毒毒素治疗脑卒中痉挛中的应用[J]. 中国康复理论与实践, 2007, 13(11): 1050—1051.
- [8] 倪家骧. 疼痛的定性定量监测. 见: 李仲廉, 主编. 临床疼痛治疗学[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1995. 383—390.
- [9] Chin TY, Nattrass GR, Selber P, et al. Accuracy of intramuscular injection of botulinum toxin A in juvenile cerebral palsy: a comparison between manual needle placement and placement guided by electrical stimulation [J]. J Pediatr Orthop, 2005, 25: 286—291.
- [10] Childers MK. The importance of electromyographic guidance and electrical stimulation for injection of botulinum toxin[J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2003, 14: 781—792.
- [11] Willenborg MJ, Shilt JS, Smith BP, et al. Technique for iliopsoas ultrasound-guided active electromyography-directed Botulinum A toxin injection in cerebral palsy [J]. Journal of Pediatric Orthopaedics, 2002, 22: 165—168.
- [12] Berweck S, Feldkamp A, Francke A, et al. Sonography - Guided Injection of Botulinum Toxin A in Children with Cerebral Palsy[J]. Neuropediatrics, 2002, 33: 221—223.
- [13] Kim MW, Kim JH, Yang YJ, et al. Anatomic localization of motor points in gastrocnemius and soleus muscles [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2005, 84(9): 680—683.